

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-282829

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 06-098014

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

(22)Date of filing : 11.04.1994

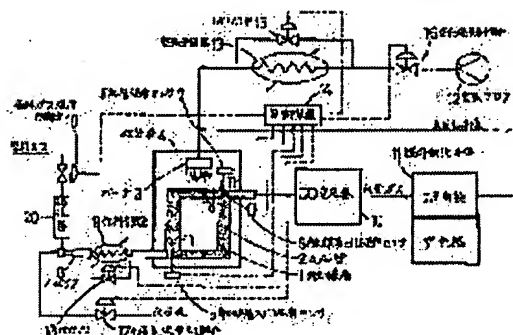
(72)Inventor : KAMIYA NORIHISA

## (54) FUEL REFORMING DEVICE OF FUEL CELL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enhance reliability of a fuel reforming device of a fuel cell for a long time.

CONSTITUTION: Temperature sensors 5, 6 for detecting catalyst temperatures  $T_i$ ,  $T_o$  in the vicinities of the inlet and outlet of a catalyst layer 1 inside a reaction tube 2 are installed in a fuel reformer 4 having the reaction tube 2 in which a catalyst 1 is filled and a burner 3 for heating the reaction tube 2. Combustion of the burner 3 is controlled by the output of the catalyst layer outlet temperature sensor 6, and temperature of a fuel gas supplied to the reaction tube 2 is controlled by the outlet of the catalyst layer inlet temperature sensor 5. Since the combustion of the reformer is controlled by the catalyst layer outlet temperature  $T_o$ , excess increase in catalyst temperature is prevented even with a heavy load, and reaction tube temperature  $T_r$  can be decreased compared with the traditional system in high load operation. The use of fuel is saved and overheat of the catalyst is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-282829

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/04

識別記号

G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-98014

(22) 出願日 平成6年(1994)4月11日

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 神家 規寿

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪

瓦斯株式会社内

(74) 代理人 弁理士 縣 浩介

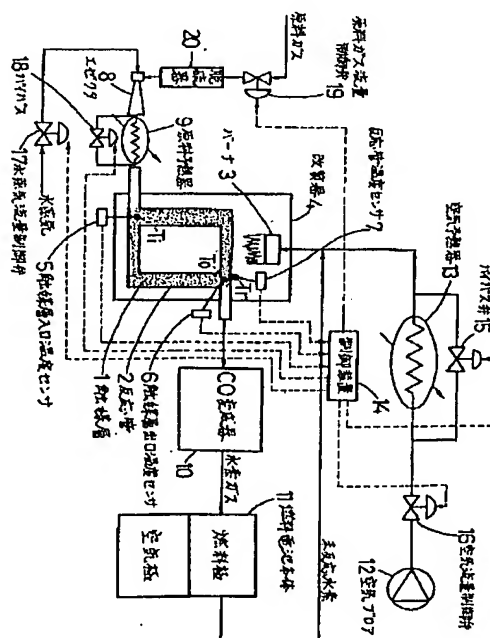
(54) 【発明の名称】 燃料電池の燃料改質装置

(57) 【要約】

【目的】 燃料電池の燃料改質装置の長期的な信頼性を向上する。

【構成】 触媒 1 を充填した反応管 2 と、反応管 2 を加熱するバーナ 3 とを備えた燃料改質器 4 に、反応管 2 内の触媒層 1 の入口付近と出口付近の触媒温度  $T_1$ 、 $T_0$  を検出する温度センサ 5、6 を設け、触媒層出口温度センサ 6 の出力によりバーナ 3 の燃焼制御を行い、触媒層入口温度センサ 5 の出力により反応管 2 へ供給する燃料ガスの温度制御を行うようにした。

【効果】 改質器の燃焼制御を反応管内の触媒層出口温度  $T_0$  によって行うので、低負荷時にも触媒温度が過上昇するおそれがなく、また低負荷時は従来に比し反応管温度  $T_r$  を低下させて運転することができるので、燃料使用量を節減できる。また触媒入口温度  $T_1$  が設定値を超えた場合には触媒の活性低下と判断して、反応管 2 に供給する原料ガスの温度すなわち触媒層入口温度  $T_1$  を低下させることができるので、触媒の過熱を防止することができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 触媒を充填した反応管と、反応管を加熱するバーナとを備えた燃料改質器に、反応管内の触媒層の入口付近と出口付近の触媒温度を検出する温度センサを設け、触媒層出口温度センサの出力によりバーナの燃焼制御を行い、触媒層入口温度センサの出力により反応管へ供給する燃料ガスの温度制御を行うようにしたことを特徴とする燃料電池の燃料改質装置。

【請求項 2】 反応管の最高温度部の管壁温度を検出する温度センサを備え、該センサ出力が設定値を超えた時に、バーナに供給する燃焼用空気の緊急温度制御を行うようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池の燃料改質装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料電池の燃料改質器の温度制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 1 は従来の燃料電池のシステム構成を示したもので、燃料改質器 4 の入力側には、都市ガスと水蒸気を混合して原料ガスとするエゼクタ 8 と、この原料ガスを高温排ガスによって予熱する原料予熱器 9 が設けられており、燃料改質器 4 の反応管 2 を通って改質されたガスは CO 変成器 10 で一酸化炭素を除去されたのち、燃料電池本体 11 の燃料極へ供給される。燃料改質器 4 は、触媒 1 が充填された反応管 2 とこの反応管 2 を加熱するバーナ 3 とで構成されており、バーナ 3 には燃料電池本体 11 から回収された未反応水素と、空気プロア 12 から空気予熱器 13 を経て供給される燃焼用空気が供給されている。燃料改質器 4 の反応管 2 の温度は制御装置 14 によって一定に制御されており、それによって改質用触媒 1 の過熱による劣化を防止すると共に、水素の発生量を制御している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述の従来構成においては、燃料改質器 4 の温度制御は、反応管 2 自体の温度  $T_r$  を監視して、その検出温度によりバーナ 3 の燃焼を制御することによって行われていた。しかし反応管 2 自体の温度を一定にする制御を行うと、低負荷運転時には反応吸熱量が減少するので、反応管温度は高負荷運転の場合と同じでも、触媒の温度が上昇して過熱状態となり、触媒の劣化を助長する上に、必要以上に反応管 2 の温度を維持するために燃料が不経済であるという問題があった。また長期運転によって触媒の活性が低下し始めると、触媒層入口温度  $T_i$  が上昇し、触媒層出口温度  $T_o$  が低下するが、このとき反応管 2 の最高温度部は触媒層出口付近にあるために、反応管温度  $T_r$  も温度低下の傾向を示す。従来方式ではこのような場合にも改質器 4 の温度を上昇させるように制御が働くために、既に活性が低下して反応吸熱量が減少している触媒層入口部に、

2

更に温度上昇を強制することになって、触媒の活性低下が一層助長される結果となる。本発明はこれらの問題点を解消し、低負荷領域における触媒の過熱を防止すると共に、長期運転における触媒の劣化を防止することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明装置は、図 2 に示すように、触媒 1 を充填した反応管 2 と、反応管 2 を加熱するバーナ 3 とを備えた燃料改質器 4 に、反応管 2 内の触媒層 1 の入口付近と出口付近の触媒温度  $T_i$ 、 $T_o$  を検出する温度センサ 5、6 を設け、触媒層出口温度センサ 6 の出力によりバーナ 3 の燃焼制御を行い、触媒層入口温度センサ 5 の出力により反応管 2 へ供給する燃料ガスの温度制御を行うようにしたものであり、更に請求項 2 の構成は、反応管 2 の最高温度部の管壁温度を検出する温度センサ 7 を備え、このセンサ 7 の出力が設定値を超えた時に、改質器の温度を強制的に設定値以下に下げため、緊急に燃焼用空気の予熱温度あるいは流量を変化させるようにしたものである。

【0005】

【作用】 請求項 1 の構成によれば、改質器の燃焼制御を反応管内の触媒層出口温度  $T_o$  によって行うので、低負荷時にも触媒温度が過上昇するおそれがなく、また低負荷時は従来に比し反応管温度  $T_r$  を低下させて運転することができるので、燃料使用量を節減できる。また触媒入口温度  $T_i$  を常時監視し、それが設定値を超えた場合には触媒の活性低下と判断して、例えば原料予熱器 9 のバイパスによる原料ガスの予熱温度の低下あるいは改質用水蒸気量の増加等の手段により、反応管 2 に供給する原料ガスの温度すなわち触媒層入口温度  $T_i$  を低下させることができるので、触媒の過熱を防止することによる長期的な信頼性が確保される。また請求項 2 の構成によれば、反応管温度  $T_r$  の急上昇を常時監視し、負荷の急増で  $T_r$  が設定値を超えて上昇した場合には、例えば空気予熱器 13 のバイパス弁 15 を開いて、設定空燃比を無視してバーナ 3 に過剰の燃焼用空気を導入することにより、他の制御に優先してバーナ 3 の燃焼温度を下げ、反応管 2 の温度の低下を図ることができる。

【0006】

【実施例】 図 2 は本発明による燃料電池の燃料改質装置の一実施例を示したもので、燃料改質器 4 は触媒 1 を充填した反応管 2 と、反応管 2 を加熱するバーナ 3 とで構成されており、反応管 2 内の触媒層 1 の入口付近と出口付近にそれぞれ触媒温度  $T_i$ 、 $T_o$  を検出する温度センサ 5、6 が設けられている。制御装置 14 では、触媒層出口温度センサ 6 の出力を受けて、空気流量制御弁 16 とバイパス弁 15 の開度を調節することにより、 $T_o$  を約 700℃に維持するようにバーナ 3 の燃焼温度を制御すると共に、触媒層入口温度センサ 5 の出力を受けて、水蒸気流量制御弁 17 と原料予熱器 9 のバイパス弁 18

(3)

特開平 7-282829

3

の開度を調節することにより、 $T_i$ を約 $600^{\circ}\text{C}$ 以下に維持するように、反応管2へ供給する燃料ガスの温度制御を行っている。更に反応管2の最高温度部すなわちバーナ3の直射を受けている箇所の管壁温度を検出する温度センサ7を設けて、このセンサ7の出力が最高許容温度付近の設定値を超えた時に、空気流量制御弁16及びバイパス弁15を全開にして、バーナ3に供給する燃料ガスの緊急冷却を行うようになっている。なお19は原料ガス流量制御弁、20は脱硫器である。その他の構成は、図1と同様であるから説明を省略する。

【0007】

【発明の効果】本発明によれば上述のように、改質器4の燃焼温度の制御を反応管2内の触媒層出口温度 $T_o$ によって行うので、低負荷時にも触媒温度が過上昇するおそれがなく、また低負荷時は従来に比し反応管温度 $T_r$ を低下させて運転することができるので、燃料使用量を節減できるという利点があり、また触媒入口温度 $T_i$ を常時監視し、それが設定値を超えた場合には触媒の活性低下と判断して、反応管2に供給する原料ガスの温度すなわち触媒層入口温度 $T_i$ を低下させることができるので、触媒の過熱を防止することによる長期的な信頼性が確保されるという利点がある。また請求項2の構成によれば、反応管温度 $T_r$ の急上昇を常時監視し、負荷の急増で $T_r$ が設定値を超えて上昇した場合には、緊急に反応管温度の低下を図ることができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のこの種の装置の系統図。

(3)

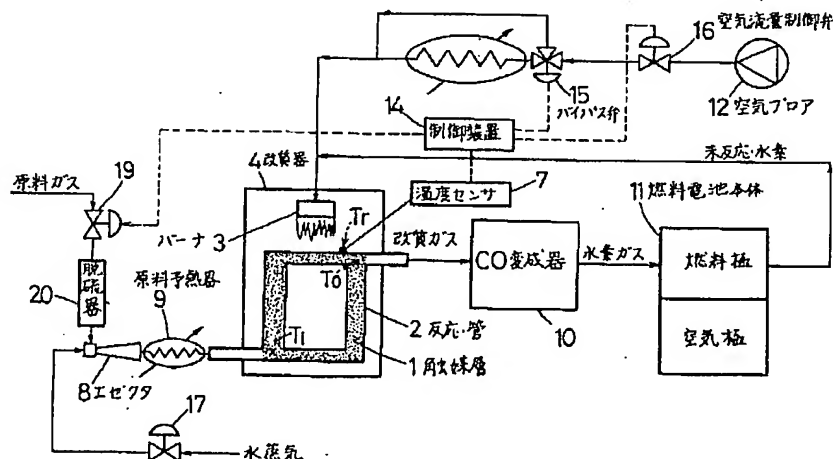
4

【図2】本発明装置の一実施例の系統図。

【符号の説明】

- |       |            |
|-------|------------|
| 1     | 触媒層        |
| 2     | 反応管        |
| 3     | バーナ        |
| 4     | 燃料改質器      |
| 5     | 触媒層入口温度センサ |
| 6     | 触媒層出口温度センサ |
| 7     | 反応管温度センサ   |
| 10    | エゼクタ       |
| 9     | 原料予熱器      |
| 10    | CO変成器      |
| 11    | 燃料電池本体     |
| 12    | 空気ブロー      |
| 13    | 空気予熱器      |
| 14    | 制御装置       |
| 15    | バイパス弁      |
| 16    | 空気流量制御弁    |
| 17    | 水蒸気流量制御弁   |
| 18    | バイパス弁      |
| 19    | 原料ガス流量制御弁  |
| 20    | 脱硫器        |
| $T_i$ | 触媒層入口温度    |
| $T_o$ | 触媒層出口温度    |
| $T_r$ | 反応管温度      |

【図1】



(4)

特開平7-282829

【図2】

